



BASES DE DATOS

LIC. EN INGENIERÍA DE SOFTWARE

Normalización

- Segunda Forma Normal
- Tercera Forma Normal

Normalización
**Segunda Forma
Normal**

2FN

Normalización

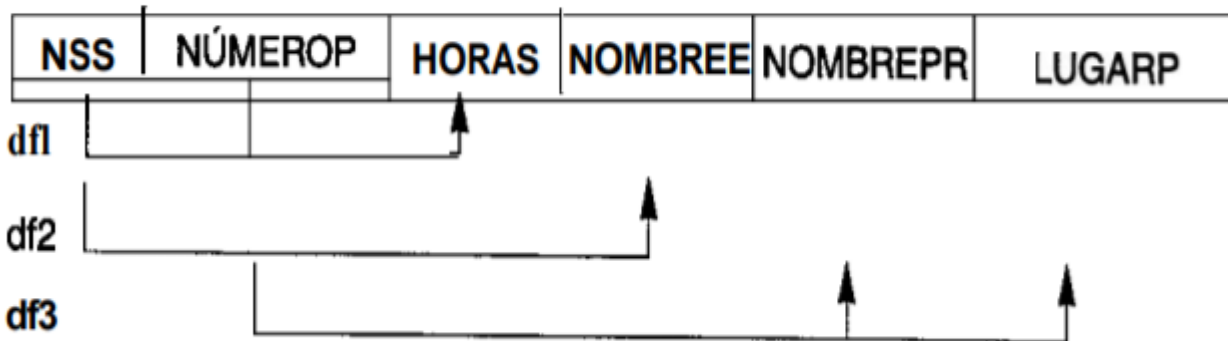
- La segunda forma normal se basa en el concepto de **dependencia funcional total**.
- Una dependencia funcional $X \twoheadrightarrow Y$ es una dependencia funcional total si la eliminación de cualquier atributo A de X hace que la dependencia deje de ser válida.

Normalización

- Una dependencia funcional $X \twoheadrightarrow Y$ es una dependencia parcial si es posible eliminar un atributo $A \in X$ de X y la dependencia sigue siendo válida

Normalización

(b) EMP_PROY



(a) $NSS \rightarrow NOMBREE$

(b) $NÚMEROP \rightarrow \{NOMBREPR, LUGARP\}$

(c) $\{NSS, NÚMEROP\} \rightarrow HORAS$

DF1 $\{NSS, NÚMEROP\} \rightarrow HORAS$ es una dependencia total.

Normalización

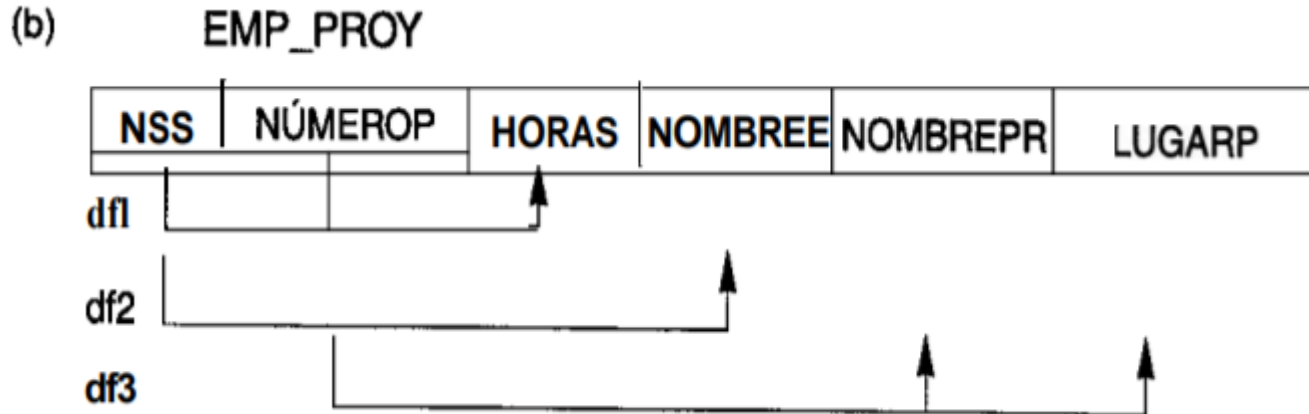
- Un esquema de relación R está en 2FN si todo atributo no primo A en R depende funcionalmente de manera total de la clave primaria de R.

- **Atributo No Primo:** atributo que no es miembro de una llave candidata.

Persona (INE, cedula, nombre, apellido, calle, numero, colonia)



Normalización



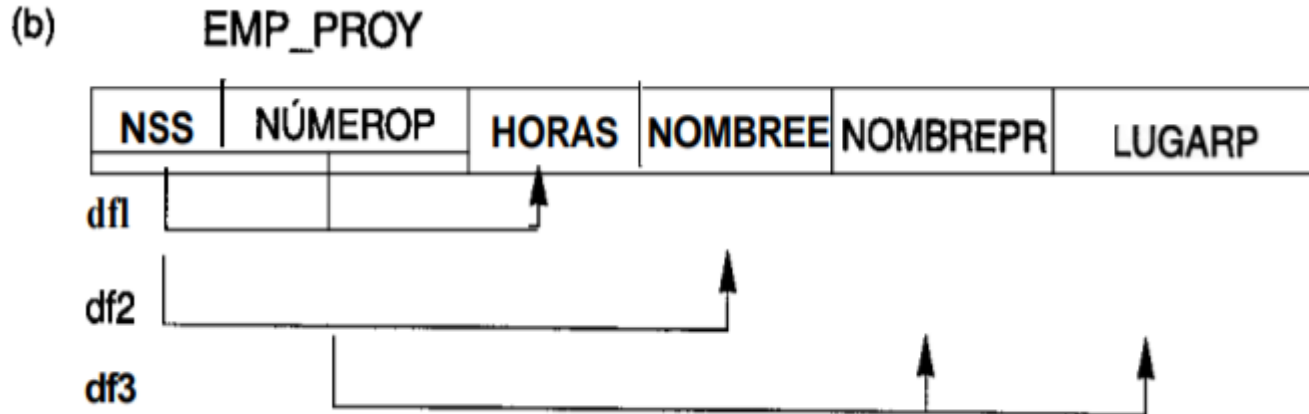
- (a) $NSS \rightarrow NOMBREE$
- (b) $NÚMEROP \rightarrow \{NOMBREPR, LUGARP\}$
- (c) $\{NSS, NÚMEROP\} \rightarrow HORAS$

La relación EMP_PROY está en 1FN pero no en 2FN. La clave primaria está formada por los atributos NSS, NÚMEROP

El atributo no primo NOMBREE viola 2FN debido a df2 (la cual indica que NOMBREE depende funcionalmente de NSS y no de NÚMEROP).

Lo mismo sucede con los atributos no primos NOMBREPR y LUGARP debido a df3 (que indica que NOMBREPR y LUGARP dependen funcionalmente de NÚMEROP, pero no de NSS)

Normalización

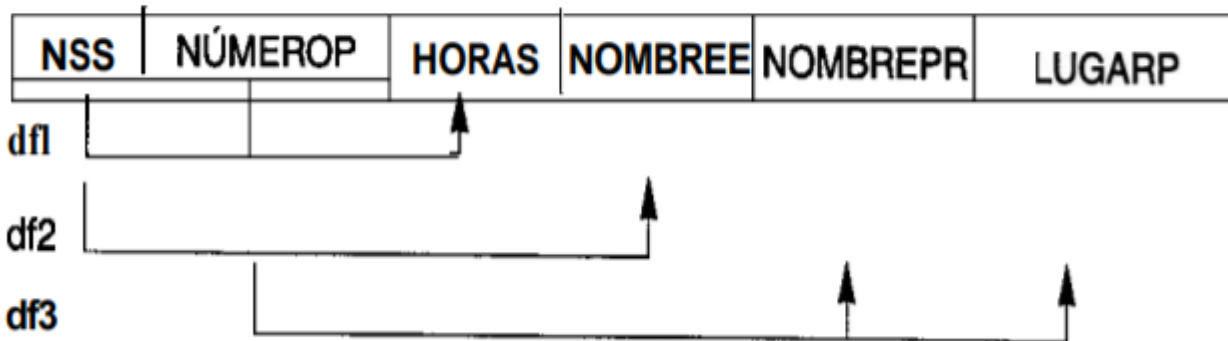


- (a) $NSS \rightarrow NOMBREE$
- (b) $NÚMEROP \rightarrow \{NOMBREPR, LUGARP\}$
- (c) $\{NSS, NÚMEROP\} \rightarrow HORAS$

Las dependencias funcionales df2 y df3 hacen que NOMBREE, NOMBREPR y LUGARP dependan parcialmente de la clave primaria {NSS, NUMEROP} de EMP-PROY, violándose así 2FN.

Normalización

(b) EMP_PROY



(a) $NSS \rightarrow NOMBREE$

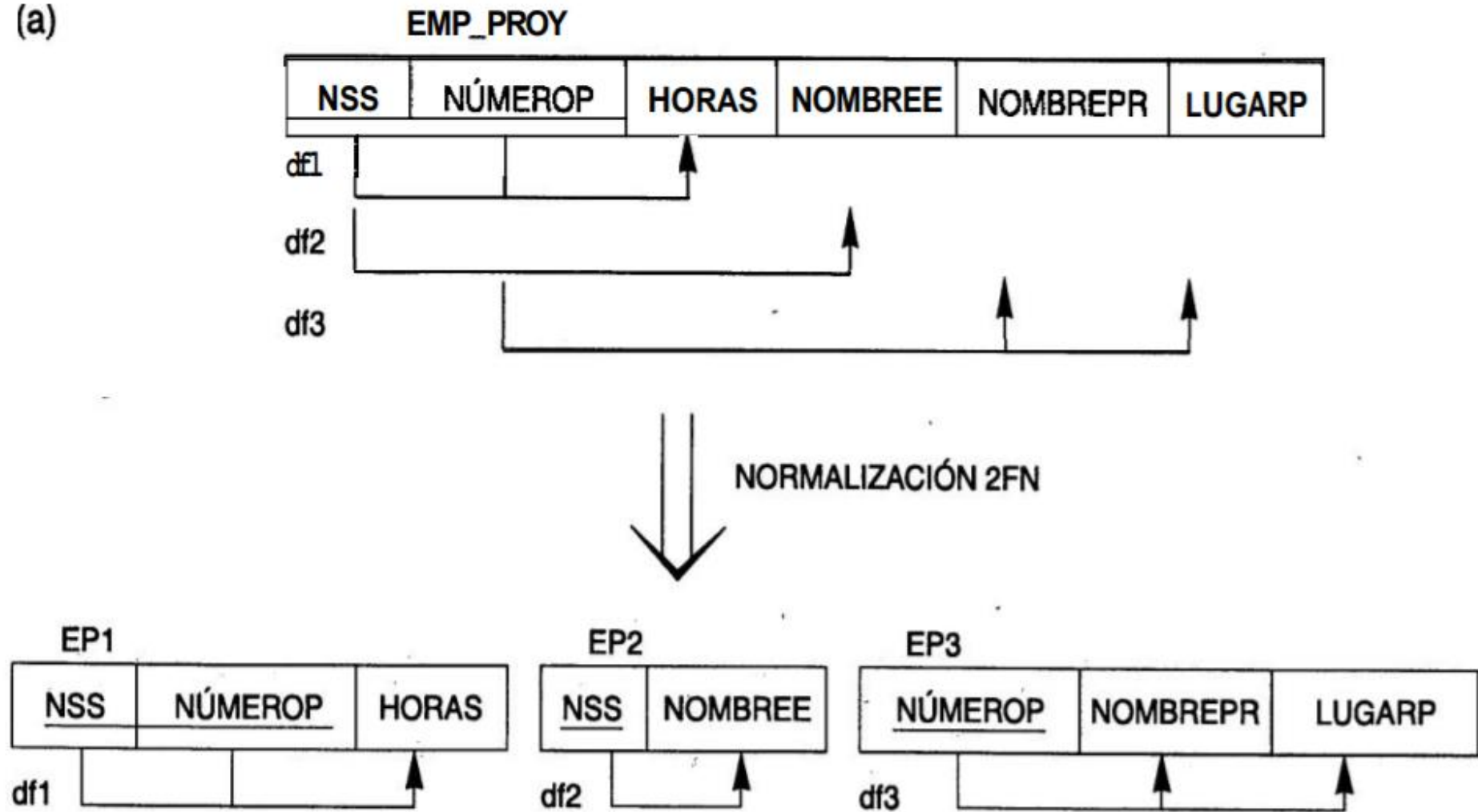
(b) $NÚMEROP \rightarrow \{NOMBREPR, LUGARP\}$

(c) $\{NSS, NÚMEROP\} \rightarrow HORAS$

Si un esquema de relación no está en 2FN, se le puede normalizar a varias relaciones 2FN en las que los atributos no primos estén asociados sólo a la parte de la clave primaria de la que dependen funcionalmente de manera total.

Así, las dependencias funcionales df1, df2 y df3 de la relación EMP-PROY, originan la descomposición siguiente:

(a)



EMP_PROY se descompone en los esquemas EP1, EP2 y EP3, cada uno de los cuales está en 2FN.

Normalización

- Otro ejemplo:

Pedido (idLibro, idCliente, fecha, titulo, autor, precio, nombreCliente, cantidad, precioTotal)

No se encuentra en 2FN, pues existen atributos que no dependen de la clave principal en su totalidad.

{idLibro, idCliente, fecha} → {cantidad, precioTotal}

idLibro → {titulo, autor, precio}

idCliente → nombreCliente

Normalización

- Otro ejemplo:

Pedido (idLibro, idCliente, fecha, titulo, autor, precio, nombreCliente, cantidad)

{idLibro, idCliente, fecha} → {cantidad, precioTotal}

idLibro → {titulo, autor, precio}

idCliente → nombreCliente

Pedido (idLibro, idCliente, fecha, cantidad, precioTotal)

Libro (idLibro, titulo, autor, precio)

Cliente (idCliente, nombreCliente)

Normalización

En otras palabras

"Una relación está en segunda forma normal si, y sólo si:

Está en 1FN y,

Además, cada atributo que no está en la clave primaria es completamente dependiente de la clave primaria."
(Marqués, 2001).

ESTUDIANTE_BECA (Cod_Estudiante, Cod_Beca, Fecha_Sol, Nombre_E)

NO ESTÁ EN 2FN

El atributo Nombre_E no depende de la clave compuesta (Cod_estudiante,Cod_Beca), solo de Cod_estudiante



ESTUDIANTE_BECA (Cod_Estudiante, Cod_Beca, Fecha_Sol)

ESTUDIANTE (Cod_Estudiante, Nombre_E)

SE CREA UNA NUEVA RELACIÓN ESTUDIANTE

ESTÁ EN 2FN

Normalización

- Ejemplo ESTUDIANTE-SOLICITA-BECA:

ESTUDIANTE-SOLICITA-BECA (Cod_ Estud, Nombre_E, Apellido, DNI, Direccion, Cod_Beca, Nombre, Requisito, Fecha)

- Primera Forma Normal (1FN)

Estudiante (Cod_ Estud, Nombre_E, Apellido, DNI, Direccion)

Estudiante-Beca (Cod_ Estud, Cod_Beca, Nombre, Requisito, Fecha)

Normalización

- Ejemplo ESTUDIANTE-SOLICITA-BECA:

- Primera Forma Normal (1FN)

Estudiante (Cod_ Estud, Nombre_E, Apellido, DNI, Direccion)

Estudiante-Beca (Cod_ Estud, Cod_ Beca, Nombre, Requisito, Fecha)

- Segunda Forma Normal (2FN)

Normalización

- Primera Forma Normal (1FN)

Estudiante (Cod_ Estud, Nombre_E, Apellido, DNI, Direccion)

Estudiante-Beca (Cod_ Estud, Cod_ Beca, Nombre, Requisito, Fecha)

- Segunda Forma Normal (2FN)

Estudiante (Cod_ Estud, Nombre_E, Apellido, DNI, Direccion)

Estudiante-Beca (Cod_ Estud, Cod_ Beca, Fecha)

Beca (Cod_ Beca, Nombre, Requisito)

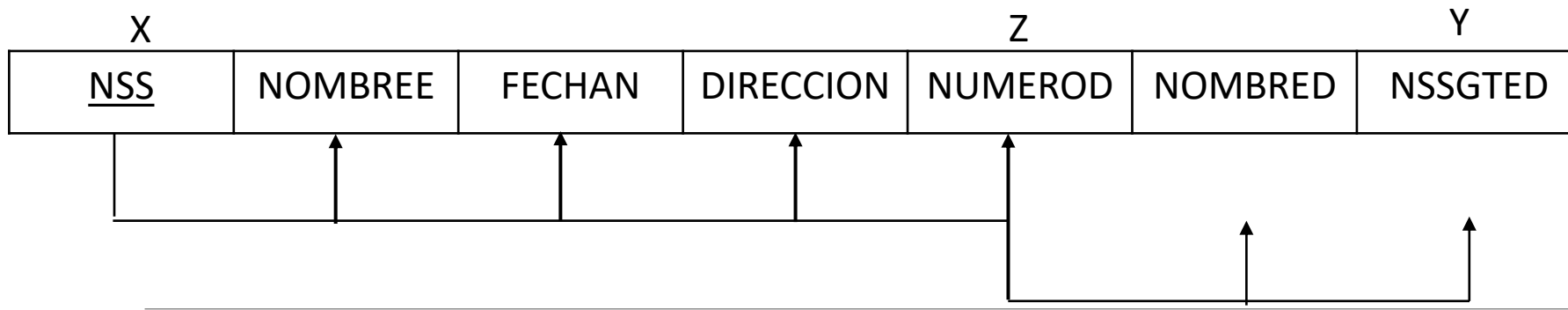
3FN

Normalización

**Tercera Forma
Normal**

Normalización

- La tercera forma normal se basa en el concepto de **dependencia transitiva**.
- Una dependencia funcional $X \rightarrow Y$ en un esquema de relación R es una dependencia transitiva si existe un conjunto de atributos Z que no sea un subconjunto de cualquier clave^t de R , y se cumplen tanto $X \rightarrow Z$ como $Z \rightarrow Y$



EMP_DEPTO

- La dependencia $NSS \rightarrow NSSGTED$ es transitiva a través de $NÚMEROD$ de EMP_DEPTO, porque se cumplen las dos dependencias :

$NSS \rightarrow NÚMEROD$ y $NÚMEROD \rightarrow NSSGTED$ y $NÚMEROD$ no es un subconjunto de la clave de EMP-DEPTO.

$X \rightarrow Z$ como $Z \rightarrow Y$

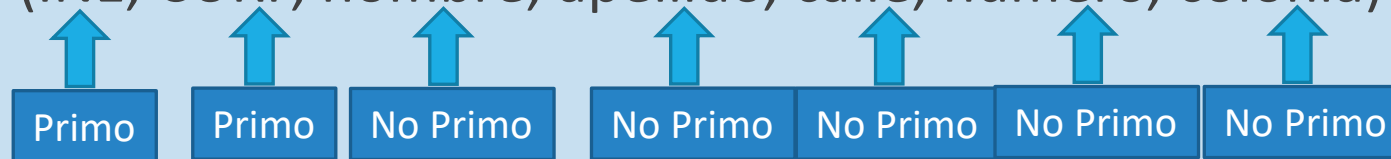
Intuitivamente, se observa que en EMP-DEPTO no es deseable la dependencia de NSSGTED con respecto a NÚMEROD porque NÚMEROD no es una clave de EMP-DEPTO.

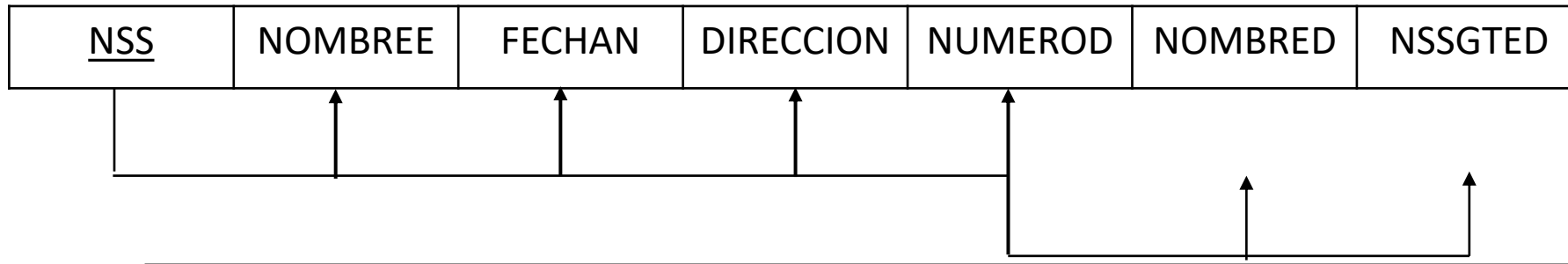
Normalización

- De acuerdo con la definición original de Codd, un esquema de relación R está en 3FN, si está en 2FN y ningún atributo no primo de R depende transitivamente de la clave primaria.

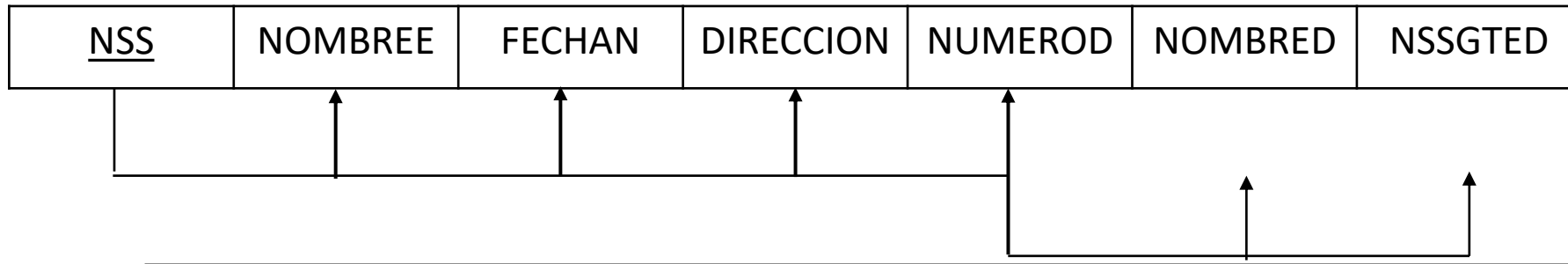
- **Atributo No Primo:** atributo que no es miembro de una llave candidata.

Persona (INE, CURP, nombre, apellido, calle, numero, colonia)



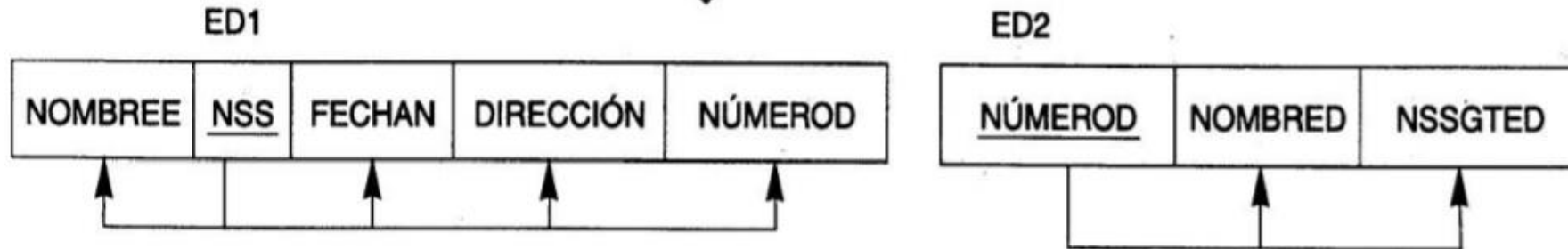


- El esquema de relación EMP-DEPTO está en 2FN pues no existen dependencias parciales de una clave.
- Sin embargo, no está en 3FN debido a que NSSGTED (y también NOMBRED) dependen transitivamente de NSS a través de NUMEROD.
- EMP-DEPTO es normalizado descomponiéndolo en los dos esquemas de relación 3FN ED1 y ED2, como se muestra a continuación:



$NSS \rightarrow \{NOMBREE, FECHAN, DIRECCION, NUMEROD\}$
 $NUMEROD \rightarrow \{NOMBRED, NSSGTED\}$

NORMALIZACIÓN 3FN



EMP_DEPTO se descompone en los esquemas ED1 Y ED2, cada uno de los cuales esta en 3FN.

Normalización

- Otro ejemplo:

Medico (codMedico, cedula, nombre, especialidad, codConsultorio, numConsultorio, piso)

codMedico → {cedula, nombre, especialidad, codConsultorio}

codConsultorio → {numConsultorio, piso}

Medico (codMedico, cedula, nombre, especialidad, codConsultorio)

ConsultorioMedico (codConsultorio, numConsultorio, piso)



1FN 2FN

Normalización



1FN 2FN

- Otro ejemplo:

Empleado (NSS, nombre, numCalle, calle, colonia, puesto, salario)

NSS → {nombre, calle, puesto, salario}

calle → {numCalle, colonia}

puesto → salario

NSS → {nombre}

calle → {numCalle, colonia}

Normalización



1FN 2FN

▪ Otro ejemplo:

Empleado (NSS, nombre, calle, numCalle, colonia, puesto, salario)

NSS → {nombre, calle, puesto, salario}

calle → {numCalle, colonia}

Empleado (NSS, nombre, puesto, salario, calle)

calle-empleado (calle, numCalle, colonia)

| NSS | Nombre | Puesto | Salario | calle |
|-----|----------------|-----------|---------|-------|
| 123 | Maria Martinez | Gerente | 10000 | Lucio |
| 234 | José Pérez | Asistente | 5000 | Lucio |

calle-empleado

Empleado

| Calle | numCalle | colonia |
|-------|----------|---------|
| Lucio | 55 | Centro |
| Lucio | 1 | Centro |

Normalización



1FN 2FN

- Otro ejemplo:

Empleado (NSS, nombre, numCalle, calle, colonia, puesto, salario)

puesto → salario

NSS → {nombre, numCalle, calle, colonia, puesto}

Empleado (NSS, nombre, numCalle, calle, colonia, puesto)

empleador-puesto (puesto, salario)

Normalización



1FN 2FN

- Actividad:
- Determina las dependencias funcionales transitivas existentes y convierte a 3FN las siguientes relaciones:

Empleado (codEmpleado, nombre, apellidos, email, departamento, telefonoDepto)

Alumno (matricula, nombre, apellidos, codEstado, nombreEstado, ciudad, pais)

Normalización

En resumen

Tercera Forma Normal (3FN):

- a) 2FN
- b) Los datos de la relación deben ser dependientes solo de la clave primaria y no de otro atributo.

Normalización

1FN

- Cada relación debe tener una clave primaria.
- Eliminar grupos repetidos, definiendo atributos clave y no clave apropiadamente.
- Atomicidad: Cada atributo debe contener un valor único, no un conjunto de valores.

2FN

- Cada atributo que no está en la clave primaria es completamente dependiente de la clave primaria

3FN

Los datos de la relación deben ser dependientes solo de la clave primaria y no de otro atributo.

Normalización

Es recomendable llegar a la Tercera Forma Normal para evitar anomalías en la base de datos, sin embargo, para que un esquema pueda considerarse relacional, solo es necesario aplicar la Primera Forma Normal.

¿Ir más allá?

4FN, 5FN

Normalización

Desnormalización

¿Hasta dónde hay que llegar? ¿Es necesario llegar a quinta forma normal?

La principal ventaja de la normalización: divide una gran tabla en tablas más pequeñas.

PERO

La excesiva partición de las tablas y la aparición de numerosas tablas que dificulten el uso de la base de datos

Desnormalización

¿Normalización = Facilidad de uso?

Si una excesiva normalización complica la comprensión y el uso de la base de datos, es mejor dejarla en una forma normal anterior.

Por eso nace el concepto de **desnormalización**: Volver atrás, asumiendo que nuestra solución puede generar redundancia, pero facilitando el uso de la base de datos.

Bibliografía

Miguel, A., Piattini M. y Marcos, E. (2000). *Diseño de bases de datos relacionales*. México: Alfaomega:Ra-Ma.

Silberschatz, A., Korth, H. y Sundarshan, S. (2002). *Fundamentos de Bases de Datos*. (4a ed.). McGraw-Hill: Madrid.

Date, C. J. (2001). *Introducción a los sistemas de bases de datos*. (7a ed.). Tr. Sergio Luis María Ruiz Faudón. México: Pearson Educación.

Elmasri, R. Navathe (2002). *Sistemas de Bases de Datos. Conceptos fundamentales*. (3a ed.). Madrid:Addison-Wesley Iberoamericana:Pearson Educación.

Marqués, M. (2001). *Apuntes de ficheros y bases de datos*. Universitat Jaume I, Campus de Riu Sec. España. consultado el 15 de julio 2006, en: <http://www3.uji.es/~mmarques/f47/apun/apun.html> Si no encuentras el documento, pulsa [aquí](#).